NET WORKING

บริษัท ชินวัตร ดาต้าคอม จำกัด
ผู้ให้บริการระบบสื่อสารข้อมูลเครือข่าย "ดาต้าเนต"

รู้เฟื่องเรื่อง Frame Relay PVC & SVC

Frame Relay เป็นเทคโนโลยีที่คู่ควรที่สุดกับการเชื่อมต่อเครือข่าย LAN มีประสิทธิภาพการทำงานสูง ใช้เวลาตอบสนองที่รวดเร็ว และมี Overhead น้อย

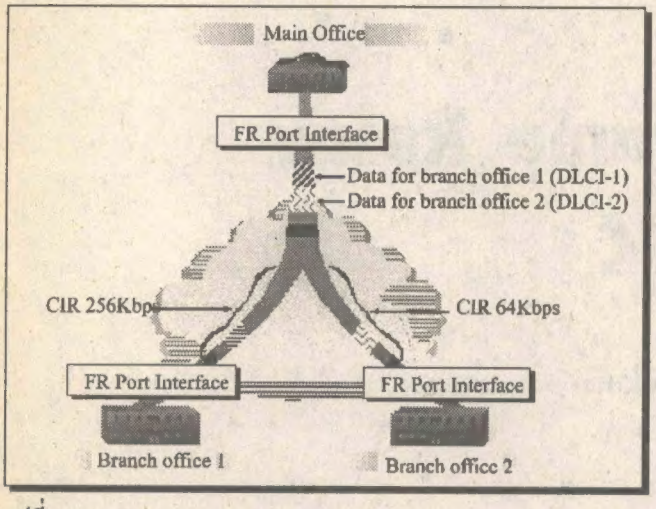
การเชื่อมต่อระบบเครือข่าย LAN หลาย ๆ วง เข้าสู่ระบบเครือข่าย WAN โดยปกติจะนิยมใช้โมเด็มต่อกับสายโทรศัพท์ หรือโมเด็มเชื่อมต่อกับสายเช่า Leased Line ในแบบจุดต่อจุด หรือเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายสาธารณะ เช่น ISDN, X.25 เป็นต้น การเชื่อมต่อด้วยวิธีดังกล่าวย่อมมีข้อดี แต่หากพิจารณาถึงข้อเสียก็จะพบว่า มีข้อจำกัดในเรื่องของแบนด์วิดธ์ขาดประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลที่มีความแออัดสูง ไม่มีการบริหารและจัดการระบบเครือข่าย ขาดการสนับสนุนจาก vendor ต่าง ๆ และมีต้นทุนที่สูงมาก โดยเฉพาะการเชื่อมโยงเครือข่ายแบบ Mesh Topology

Frame Relay เป็นโปรโตคอลที่เน้นการส่งข้อมูลแบบรวดเร็ว (Fast-Packet Protocol) ซึ่งใช้วิธีมัลติเพล็กซ์ข้อมูล มีการจองใช้งานแบนด์วิดธ์แบบไดนามิก ในลักษณะที่เรียกว่า packet-by-packet นั่นคือ จะจองแบนด์วิดธ์สำหรับข้อมูลที่มีการรับส่งจริงเท่านั้น และยังสามารถเก็บข้อมูลไว้ใน buffer สำหรับการส่งข้อมูลครั้งต่อไป

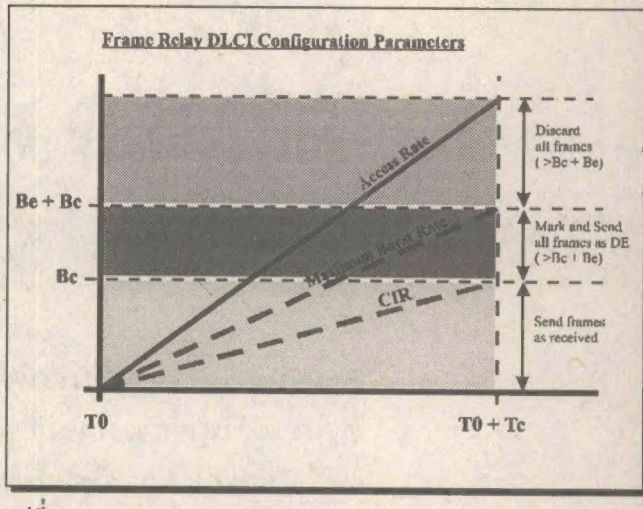
โครงสร้างเครือข่าย Frame Relay

ลักษณะข้อมูลที่รับส่งผ่านเครือข่าย Frame Relay จะเรียกว่า "frame switching" ซึ่งเฟรมข้อมูลสามารถแตกข้อมูลออกไปเป็นลักษณะเฟรมข้อมูลที่เล็กลง ความยาวของเฟรมข้อมูลมีขนาดเป็นแบบ fixed-length หรือแตกออกเป็น "cell" โดยที่ "cell switching" บนเครือข่ายจะส่งข้อมูลผ่านไปในเซลล์เล็ก ๆ และรวมกันเป็นเฟรมข้อมูลเดิมที่ปลายทาง

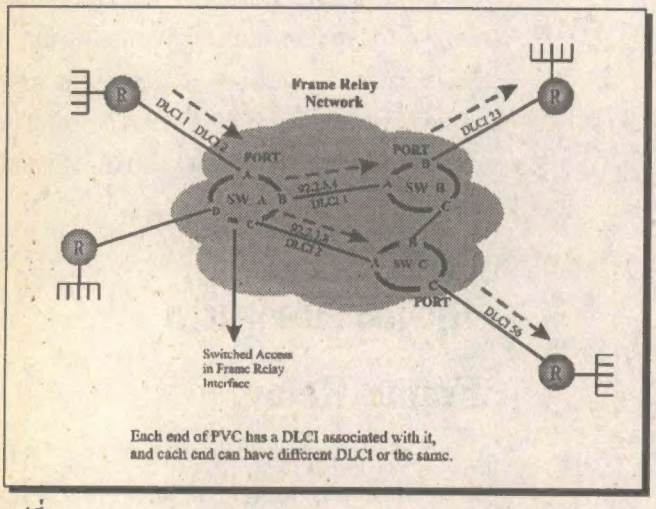
เฟรมข้อมูลจะกำหนด address ในลักษณะวงจรสื่อสารเสมือน (Virtual Circuit) เปรียบเทียบง่าย ๆ ได้กับการใช้โทรศัพท์ ซึ่งสายโทรศัพท์ 1 คู่สายสามารถพูดคุยได้เพียง 2 คน แต่ถ้าหากพูดคุยบนสายอินเตอร์เฟสของ Frame Relay แล้ว จะสามารถแบ่งการพูดคุยกันได้เป็นหลาย ๆ คู่สนทนา นั่นคือ สายสัญญาณของ Frame Relay สามารถแชร์ให้ผู้ใช้หลาย ๆ คนใช้งานร่วมกันได้บนสายสัญญาณเดียวกัน โดยเทคนิคที่นำมาใช้คือ การกำหนดหมายเลขวงจร (Data Link Connection Identifier - DLCI) ให้กับเฟรมแต่ละเฟรมว่าเฟรมไหนเป็นของการสนทนาคนใด เมื่อส่งผ่านเข้าไปในเครือข่าย



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

การเชื่อมต่อวงจรสื่อสารแบบ Frame Relay สามารถเชื่อมต่อได้ทั้งแบบ Permanent Virtual Circuit (PVC) และ Switched Virtual Circuit (SVC) โดยการเชื่อมต่อทั้งแบบ PVC และ SVC สามารถใช้งานร่วมกันได้บนวงจรเสมือนเดียวกันหากในช่วงเวลานั้นไม่มีการใช้งาน จึงส่งผลดีในแง่ของความประหยัดการใช้สื่อสัญญาณร่วมกันได้

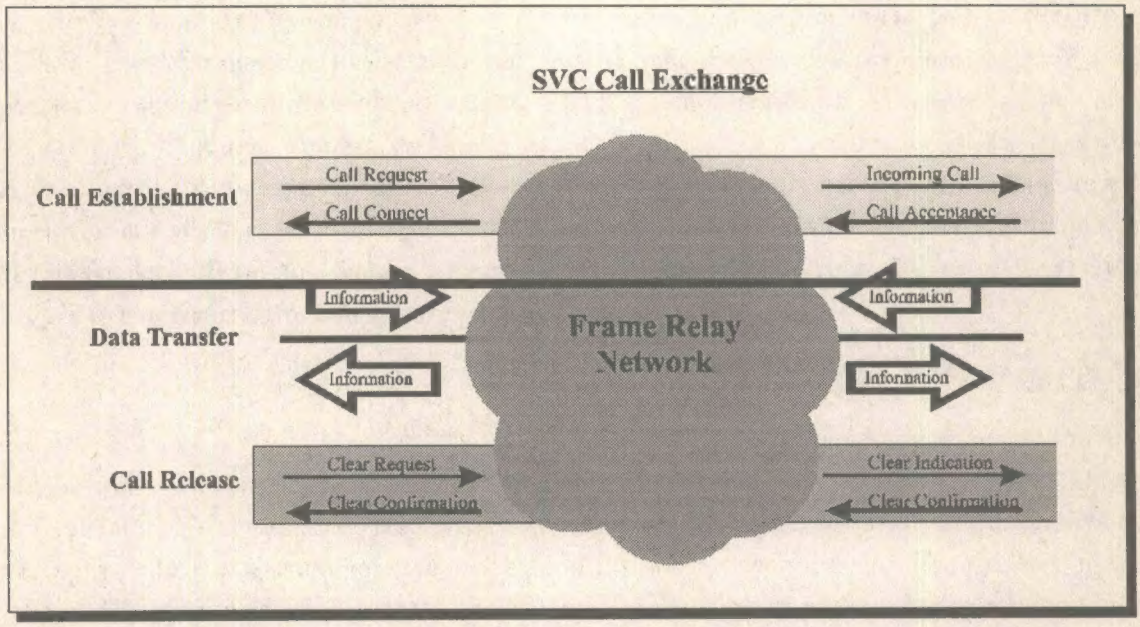
การ Switched แบบ Frame Relay PVCs

Frame Relay ได้รวมจุดเด่นหลาย ๆ อย่างไว้ในตัวมันเอง ได้แก่ ความสามารถในการจัดสรรแบนด์วิดธ์ ประสิทธิภาพในการสวิตช์สัญญาณข้อมูลที่รวดเร็ว และการใช้งานพร้อมกันหลาย ๆ คนบนสายสัญญาณเดียวกัน ซึ่งช่วยให้เกิดความประหยัดในด้านจำนวนสายสื่อสารที่เชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายและจำนวนพอร์ตของอุปกรณ์ที่ใช้ลดน้อยลง

PVC เป็นวงจรเสมือน ที่จะกำหนดการเชื่อมต่อวงจรระหว่างผู้รับข้อมูลกับผู้ส่งข้อมูลทุก ๆ คู่ในเครือข่าย ซึ่งมี DLCI ช่วยในการระบุหมายเลขเฟรมที่รับส่งให้ถึงปลายทางได้อย่างถูกต้อง และวงจร PVC ยังสามารถใช้ CIR (Committed Information Rate) เพื่อรับประกันอัตราการส่งข้อมูลตามขนาดแบนด์วิดธ์ที่ผู้ใช้ต้องการบนเครือข่าย โดยหากช่วงเวลาใดที่การจราจรบนเครือข่ายเกิดว่าง อัตราการส่งข้อมูลก็จะเร็วกว่า CIR ที่กำหนดไว้ (รูปที่ 2) แต่หากในช่วงที่ต้องการส่งข้อมูลที่หนาแน่นมากก็จะสามารถจัดสรรขนาดแบนด์วิดธ์ได้เพิ่มมากขึ้น (ปกติเครือข่าย Frame Relay จะมีแบนด์วิดธ์สำรองไว้สำหรับการใช้งานที่เพิ่มขึ้น)

ในเครือข่าย Frame Relay วงจร PVC จะมีอุปกรณ์สวิตช์ข้อมูลซึ่งจะมีการกำหนด DLCI ในทุก ๆ พอร์ตที่มีการส่งข้อมูล ซึ่งในปลายของวงจร PVC ในแต่ละด้านอาจจะมี DLCI ที่เหมือนหรือแตกต่างกันได้ โดยการสวิตช์ข้อมูลในเครือข่ายดูจากตารางข้อมูล (Mapping Information) เช่น หมายเลขโทรศัพท์ หรือแอดเดรส X.121 ในกรณีของ X.25

ตัวอย่างเช่น เมื่อมีการใช้งานเครือข่าย หมายเลขโทรศัพท์ที่ใช้หมุนติดต่อเข้ามาจะถูกจับคู่กับหมายเลข DLCI ของ PVC เราเรียกว่าการทำ Mapping ซึ่งวิธีนี้จะทำที่อุปกรณ์ประเภท Access Device โดยจะใช้ทรัพยากรเครือข่ายสำหรับส่งข้อมูลเพียงครั้งแรกครั้งเดียวในช่วงที่ต่อโทรศัพท์ ซึ่งจะมีการจอง Buffer และตาราง Mapping ไว้ในอุปกรณ์ Access Device และอุปกรณ์สวิตช์ ทำให้ประหยัดในเรื่องเวลาของการเชื่อมต่อวงจร PVC จะใช้เวลาที่น้อยกว่าวงจร SVC



รูปที่ 4

SVCs ในเครือข่าย Frame Relay

วงจร SVC (Switched Virtual Circuit) จะมีลักษณะคล้ายกับ X.25 คือ ผู้ใช้งานจะเป็นผู้เริ่มต้นการเชื่อมต่อ (Connection) โดยจะเรียกผ่านเครือข่าย Frame Relay เพื่อขอติดต่อไปยังปลายทาง (Request Call Destination) ด้วยชื่อมาตรฐานที่รู้จักกันดี ได้แก่ มาตรฐาน X.121 หรือ E.164 numbering plan และเมื่อมีการส่งข้อมูลเสร็จสิ้นแล้วผู้ใช้ก็จะยกเลิกการใช้งานเอง

จะเห็นได้ว่า Frame Relay SVC จะช่วยให้ผู้ใช้บริการประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่า เพราะจะคิดค่าบริการตามปริมาณข้อมูลที่ส่งจริง (usage-based) ในขณะที่ Frame Relay PVC จะคิดค่าใช้จ่ายตลอดช่วงเวลา (full-time) ของการเชื่อมต่อ คือเป็นลักษณะ flat rate ต่อเดือน (เริ่มมีผู้ให้บริการบางรายคิดค่าใช้จ่ายวงจร PVC แบบ usage-based) ดังนั้น SVC จึงเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้บริการที่มีการใช้งานแบบไม่ต่อเนื่อง... นาน ๆ ใช้ครั้ง... คือใช้เมื่อมีความต้องการเท่านั้น เป็นแบบครั้ง ๆ ไป

นอกจากนี้ Frame Relay SVC ยังช่วยลดความยุ่งยากในการบริหารและจัดการเครือข่าย (Network Administration) ทั้งด้านผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการ ช่วยให้สะดวกและง่ายขึ้น ไม่ว่าเครือข่ายจะมีการเชื่อมต่อผู้ใช้บริการกี่พันกี่หมื่นรายก็ตาม และ SVC ช่วยประหยัดต้นทุนสำหรับการเชื่อมต่อ สามารถจองแบนด์วิดธ์ตามความต้องการ (Dynamic Bandwidth On Demand) แต่สำหรับผู้ใช้บริการที่ต้องการเชื่อมต่อตลอดเวลา ก็ยังสามารถใช้บริการแบบ PVC ได้

จุดเด่นของ Frame Relay SVCs

สามารถสรุปได้ดังนี้

- SVC เป็นเทคโนโลยีที่สามารถให้บริการแบนด์วิดธ์แบบ Throughput Parameters (เหมือนอย่าง CIR) โดยผู้ใช้ SVC กำหนดเลือก CIR ได้ในช่วงเริ่มต้นทำการเรียกขอติดต่อ (Requested at call setup time) ซึ่งเครือข่าย Frame Relay จะกำหนดค่าพารามิเตอร์ตามคำขอของผู้ใช้ SVC แต่ถ้าในเวลานั้นเครือข่ายไม่สามารถให้บริการ CIR ได้ตามคำขอ ก็จะทำการโต้ตอบกับตัวอุปกรณ์เชื่อมต่อ (Router หรือ FRAD) ของผู้ใช้ เพื่อต่อรองการกำหนดค่า CIR ที่สามารถให้ได้ในช่วงเวลานั้น ๆ วิธีนี้อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้ SVC รู้จักเลือกใช้แอพพลิเคชันที่เหมาะสมในการส่งข้อมูลในเวลานั้นได้ถูกต้อง นั่นคือ ผู้ใช้บริการในช่วงเวลาสั้น ๆ สามารถใช้ SVC ที่มีค่า CIR ต่ำ ๆ หรือเป็นศูนย์ (Zero CIR) แต่ถ้ามีการใช้โอนถ่ายข้อมูลขนาดใหญ่ ก็จะต้องใช้ SVC ที่มีค่า CIR สูง ๆ

- เทคโนโลยี SVC เป็นหนทางหนึ่งที่ช่วยลดปัญหาด้านค่าใช้จ่ายในการสร้างโครงข่ายขนาดใหญ่ เช่น ค่าใช้จ่ายของ Serial Ports ที่แฝงมากับอุปกรณ์เชื่อมต่ออย่าง FRAD และ Router เป็นต้น เพราะภายในโครงข่ายขนาดใหญ่อาจมีบางจุดที่มีการใช้งานสื่อสารเป็นครั้งคราว (Infrequent Communications) ระหว่างสาขาด้วยกัน จึงไม่จำเป็นต้องใช้วงจรเชื่อมต่อแบบ PVC

- SVC เป็นคำตอบหนึ่งสำหรับผู้ใช้บริการที่ต้องการการเชื่อมต่อแบบง่าย ๆ และราคาไม่แพง (แต่ Router ที่ใช้ต้องสนับสนุนการใช้เทคโนโลยี SVC ด้วย)

● ผู้ใช้บริการ SVC จะสามารถใช้งานได้ตามความต้องการ โดยไม่ต้องแก้ไข Configuration ของ PVC แต่อย่างใด เพียงแต่ติดต่อปลายทางผ่านเครือข่าย Frame Relay ตามมาตรฐานสากล เช่น X.121 และ E.164 numbering plan

● การใช้ Frame Relay จะมีลักษณะเป็นแบบ Any-to-Any Connectivity คือผู้ใช้บริการ SVC สามารถติดต่อกับผู้ใช้บริการระยะไกลบนเครือข่าย Frame Relay ด้วยกันได้ไม่ว่าจะอยู่ที่ใดก็ตาม

SVC ต่างกับ PVC อย่างไร

หัวใจสำคัญของการเชื่อมต่อในเครือข่าย Frame Relay คือวงจรเสมือนที่เรียกว่า DLC (Data Link Connection) เรียกนิยามแบบง่ายที่สุดก็คือ PVC นั่นเอง ซึ่งจะถูกกำหนดขึ้นมาทั้ง 2 ด้านของการเชื่อมต่อที่เกิดขึ้น โดยแต่ละ DLC จะมี DLCI เป็นตัวบอกหมายเลขเฉพาะ (ซึ่งจะเน้นให้ความสำคัญ DLCI เฉพาะส่วน Local ของการเชื่อมต่อ) อุปกรณ์สวิตช์ Frame Relay จะหาเส้นทางเดินของเฟรมไปยังปลายทางได้ถูกต้อง โดยใช้การ Mapping กับค่า DLCI ในตาราง Routing Table

SVC แตกต่างจาก PVC ในแง่ของผู้ใช้บริการ SVC จะเป็นผู้เริ่มการเชื่อมต่อเอง แต่จะเชื่อมการสื่อสารต่อไปที่ใดก็ได้ (Any-to-Any Connectivity) โดยทำการเรียกขอไปยังปลายทาง (Request Call Destination) ด้วยมาตรฐานสากล เช่น X.121 หรือ E.164

สำหรับเครือข่ายขนาดใหญ่ ถ้านำเทคโนโลยี SVC ในบางจุดเชื่อมต่อที่มีการใช้งานไม่สม่ำเสมอ ก็จะช่วยให้ประโยชน์ได้มากกว่าในด้านของการประหยัดต้นทุนสำหรับการเชื่อมต่อที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและค่าบริการจะคิดตามการใช้งานจริง (Bill on Usage)

บทสรุป

Frame Relay PVC และ SVC เป็นทางเลือกมิติใหม่ของผู้ใช้บริการเครือข่าย Frame Relay ที่มุ่งให้ประโยชน์กับผู้ใช้บริการในด้านของการประหยัดต้นทุน เสริมสมรรถนะการสื่อสารข้อมูลระยะไกลระหว่างวง LAN และเสริมประสิทธิภาพสูงสุดของการใช้บริการเครือข่าย

พบกันใหม่กับเรื่องน่ารู้ของ Frame Relay ในฉบับหน้า....

Glossary

CIR = The committed information rate is the maximum guaranteed throughput in bits per second under normal network conditions measured over the committed information rate interval (Tc). At a maximum, the CIR is equal to the interface speed of the user device (that is, the guaranteed bandwidth on the PVC will support continuous transmission by the user device). The actual bandwidth of the user device is sledom equal to the interface speed. Typically, the CIR is set to the average usage of the interface and is calculated as :

CIR = Device speed (Kbits/s) x Average rate of usage (%)

Tc = The time interval over which the Bc+Be data will be measured. Tc is computed as Tc=Bc/CIR.

Bc = The committed burst size; that is, the maximum amount of data in bits that a network agrees to transfer under normal conditions.

Be = The maximum amount of uncommitted data (in bits) in excess of Bc that a Frame Relay network can attempt to deliver during a time interval (Tc). This uncommitted data is delivered generally with a lower probability than Bc. The network treats Be data as discard eligible.

DE = Discard Eligible

DLCI = Data Link Connection Identifier

LAPB = Link Access Protocol Balanced.

LAPD = Link Access Protocol for ISDN "D" channels.